

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

18.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年10月23日

REC'D 09 DEC 2004

出願番号  
Application Number: 特願2003-363581  
[ST. 10/C]: [JP2003-363581]

WIPO PCT

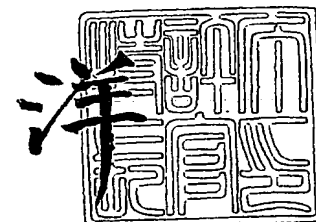
出願人  
Applicant(s): 住友重機械工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H-8662  
【提出日】 平成15年10月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B23Q 5/22  
G12B 5/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住友重機械工業株式会社  
田無製造所内  
【氏名】 加藤 達朗

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住友重機械工業株式会社  
田無製造所内  
【氏名】 内海 和晴

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住友重機械工業株式会社  
田無製造所内  
【氏名】 村山 洋

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都西東京市谷戸町二丁目1番1号 住友重機械工業株式会社  
田無製造所内  
【氏名】 真下 秀彦

【特許出願人】  
【識別番号】 000002107  
【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100071272  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】  
【識別番号】 100077838  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012416  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0211069

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

2つの移動体をそれぞれX方向にスライド可能とする2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の少なくとも一方は前記X方向に延びるガイド部材で案内され、これら2つの移動体の間に前記ガイド部材に直交するように架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置において、

前記2つの移動体のそれぞれの位置を検出するための2つの位置センサと、

前記2つの移動体のそれぞれの原点位置を規定するための2つの原点センサと、

前記2つの位置センサ、2つの原点センサからの検出信号を受け、前記2つの駆動源を制御して前記2つの移動体の位置制御を行うための制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記2つの駆動源を個別に制御して前記ビーム体を前記X方向と鉛直なヨー回転軸に関して回転させるヨー軸回転制御機能をも有していることにより、該ステージ装置の起動時に前記ビーム体の直交度が変化した場合においても前記ビーム体は前記ガイド部材に対して所定範囲内の直交度を維持するようにされていることを特徴とするステージ装置。

## 【請求項 2】

請求項1に記載のステージ装置において、前記ヨー軸回転制御機能は前記制御装置に内蔵されたヨー軸回転制御プログラムにより実行され、

該ヨー軸回転制御プログラムに初期値データを与えるために、該ステージ装置が停止した状態であらかじめ前記ビーム体の直交度を測定して、得られた直交度に基づいて前記ビーム体を前記所定範囲内の直交度にするために必要な修正値 $\Delta y 1$ を目標値として前記記憶装置に記憶させ、

前記ヨー軸回転制御プログラムは、

該ステージ装置の起動時に前記ビーム体の直交度が変化した状態で前記2つの移動体を前記2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に前記2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 $\Delta y 3$ を算出するステップと、

前記修正値 $\Delta y 1$ と前記差 $\Delta y 3$ とを用いて $(\Delta y 1 - \Delta y 3)$ 分だけ前記ビーム体を前記ヨー回転軸に関して回転させるステップとを実行することを特徴とするステージ装置。

## 【請求項 3】

請求項2に記載のステージ装置において、

前記ヨー軸回転制御プログラムに初期値データを与えるために更に、該ステージ装置がありのままの状態に置かれている状態で前記移動体を前記2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に前記2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 $\Delta y 0$ を算出して前記制御装置内の記憶装置に記憶させ、前記修正値 $\Delta y 1$ は前記差 $\Delta y 0$ に基づいて決定されることを特徴とするステージ装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステージ装置

【技術分野】

【0001】

本発明はステージ装置に関し、特に、定盤上において2つの移動体をそれぞれ一軸方向にスライド可能とするリニアモータによる2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の少なくとも一方は一軸方向に延びるガイド部材で案内され、これら2つの移動体の間にガイド部材に直交するように架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のステージ装置の一例を図6を参照して説明する。図6において、定盤1上には2本のガイドレール2及び3が所定の間隔をおいて互いに平行に配設されており、ガイドレール2及び3にはそれぞれ移動体4及び5が配置されている。ここで、ガイドレール2及び移動体4に着目すると、図6(b)に示すように、移動体4には静圧軸受パッド12が備えられ、ガイドレール2と移動体4との間に介在している。移動体4にはまた、静圧軸受パッド13が備えられ、定盤1と移動体4との間に介在している。これにより、移動体4は図6(a)に示すY軸方向、すなわち、ガイドレール2に沿って移動可能である。

【0003】

同様に、移動体5にも静圧軸受パッド12及び13が備えられ、移動体5はガイドレール3に沿って移動可能となっている。

【0004】

ビーム6は、その一端が移動体4とリジット（例えば、ネジを用いて）に固定され、他端は移動体5と板バネ構造8によって連結されている。これにより、ビーム6は移動体4、5と共にY軸方向に移動可能である。

【0005】

ビーム6には移動体（可動部）14が配置され、移動体14はビーム6をガイドとして、図6(a)のX軸方向に移動可能である。定盤1と移動体14の間には静圧軸受パッド14a～14cが配置されている。つまり、移動体14には静圧軸受パッド14a～14cが取り付けられており、移動体14は静圧軸受パッド14a～14cによって定盤1に対してZ軸方向にガイドされて、X軸方向に移動可能である。

【0006】

ビーム6の中央部において、その下面には静圧軸受パッド15が取り付けられ、定盤1とビーム6との間に介在している。そして、静圧軸受パッド15によって、ビーム6が支えられている。つまり、静圧軸受パッド15は、移動体14の移動を妨げることなく、X軸方向及びY軸方向の全ストロークに亘ってビーム6と共に移動しつつビーム6の自重を支えており、ビーム6と移動体5の締結部等に無理な負荷をかけないようにビーム6を支持している（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

ところで、移動体4、5、14の駆動源としては、通常、リニアモータが用いられている。例えば、ガイドレール2とビーム6との間、ガイドレール3とビーム6との間にそれぞれ移動体4、5を可動部として含むリニアモータが構成され、ビーム6と移動体14との間に移動体14が可動部となるようにリニアモータが構成される。

【0008】

リニアモータとして可動コイル型のものを用いる場合、例えば、ガイドレール2とビーム6との間に構成されるリニアモータについて説明すると以下ようになる。ガイドレール2に沿って定間隔で複数の永久磁石が配列される。これら複数の永久磁石にギャップにおいて異磁極が対向し合うように複数の永久磁石が配列される。そして、上記ギャップには移動体4に連結された可動コイルが移動体4と共に移動可能に配置される。

【0009】

このようなステージ装置では、上記の構成の他に、移動体 4、5、14 の位置制御のために、各リニアモータにはリニアスケールとリニアセンサとの組み合わせによる位置センサが備えられる。そして、移動体 4、5 用のリニアモータに対しては同期制御が行われる（例えば、特許文献 2 参照）。

#### 【0010】

このようなステージ装置では、移動体 14 上に、被加工部材等を載せるためのテーブルが搭載され、被加工部材を高精度で位置決めするような駆動制御が実行される。

#### 【0011】

ところで、このようなステージ装置においては、ビーム 6 をガイドレール 2、3 に直交させる必要がある。これまでのステージ装置においては、ビーム 6 が、ある基準位置、例えばガイド 2、3 の一方の端部寄りに設定されている原点位置にある時の機械精度にならった直交度を基準とし、以後、移動体 4、5 に位置ずれが生じた場合には、移動体 4、5 を個別に位置制御することで、上記の機械精度にならった直交度を維持するようにしている。

#### 【0012】

しかしながら、この種のステージ装置は、連続運転を行うとリニアモータからの発熱作用により各部材、特にビーム 6 とその周辺の部材が変形し、ガイドレール 2、3 に対するビーム 6 の直交度が上記所定の範囲から外れてしまうことがある。つまり、これまでのステージ装置では、連続運転によりステージ装置における各部材に温度上昇が発生し、これによって直交度が変化すると、ガイドレール 2、3 に対するビーム 6 の直交度を設定された所定範囲内に維持できないという問題があった。

【特許文献 1】特開 2000-356693 号公報

【特許文献 2】特開 2000-155186 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0013】

そこで、本発明の課題は、連続運転を行った場合でもガイドレールに対するビームの直交度を設定された所定範囲内に維持できる機能を備えたステージ装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

本発明は、2つの移動体をそれぞれ X 方向にスライド可能とする 2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の少なくとも一方は前記 X 方向に延びるガイド部材で案内され、これら 2つの移動体の間に前記ガイド部材に直交するように架け渡されて 2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置において、前記 2つの移動体のそれぞれの位置を検出するための 2つの位置センサと、前記 2つの移動体のそれぞれの原点位置を規定するための 2つの原点センサと、前記 2つの位置センサ、2つの原点センサからの検出信号を受け、前記 2つの駆動源を制御して前記 2つの移動体の位置制御を行うための制御装置とを備え、前記制御装置は、前記 2つの駆動源を個別に制御して前記ビーム体を前記 X 方向と鉛直なヨー回転軸に関して回転させるヨー軸回転制御機能をも有していることにより、該ステージ装置の起動時に前記ビーム体の直交度が変化した場合においても前記ビーム体は前記ガイド部材に対して所定範囲内の直交度を維持するようにされていることを特徴とする。

#### 【0015】

本発明によるステージ装置においては、前記ヨー軸回転制御機能は前記制御装置に内蔵されたヨー軸回転制御プログラムにより実行され、該ヨー軸回転制御プログラムに初期値データを与えるために、該ステージ装置が停止した状態であらかじめ前記ビーム体の直交度を測定して、得られた直交度に基づいて前記ビーム体を前記所定範囲内の直交度にするために必要な修正値  $\Delta y_1$  を目標値として前記記憶装置に記憶させ、前記ヨー軸回転制御プログラムは、該ステージ装置の起動時に前記ビーム体の直交度が変化した状態で前記 2

つの移動体を前記2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に前記2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 $\Delta y_3$ を算出するステップと、前記修正値 $\Delta y_1$ と前記差 $\Delta y_3$ とを用いて $(\Delta y_1 - \Delta y_3)$ 分だけ前記ビーム体を前記ヨー回転軸に関して回転させるステップとを実行する。

#### 【0016】

本発明によるステージ装置においてはまた、前記ヨー軸回転制御プログラムに初期値データを与えるために更に、該ステージ装置が有りのままの状態に置かれている状態で前記移動体を前記2つの原点センサで検出される位置まで駆動し、その時に前記2つの位置センサで得られた2つの座標データの差 $\Delta y_0$ を算出して前記制御装置内の記憶装置に記憶させ、前記修正値 $\Delta y_1$ は前記差 $\Delta y_0$ に基づいて決定される。

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明によるステージ装置においては、連続運転に起因した、例えば温度上昇によるビーム等の変形が生じたとしても、ガイド部材に対するビームの直交度を常に所定の範囲内に維持することができるので、被加工部材を高精度で位置決めすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。本発明の要旨は、ステージ装置を連続運転した後、再度、起動した時でも、ガイドレールに対するビームの直交度を設定された所定範囲内に維持できるようにした点にある。従って、本発明は、定盤上において2つの移動体をそれぞれ一軸方向(X方向)にスライド可能とするリニアモータによる2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の少なくとも一方は一軸方向に延びるガイド部材で案内され、これら2つの移動体の間にガイド部材に直交するように架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置に適用可能である。勿論、2つの移動体がそれぞれ一軸方向に延びる2つのガイド部材で案内される構成のステージ装置にも適用可能である。つまり、本発明は、特許文献1に開示された図6で説明したようなステージ装置は勿論、特許文献2に開示されステージ装置にも適用され得る。なお、本発明において直交度に関して問題となるビームの変形というのは、定盤の上面に対して平行な変形量である。

#### 【0019】

このため、以下の実施の形態では、以下の点を前提条件として説明を行う。

#### 【0020】

本実施の形態は図6で説明したようなステージ装置に適用される。勿論、各移動体の駆動源としてはリニアモータが使用され、これらのリニアモータは、前述したようなリニアスケールとリニアセンサとの組み合わせによる位置センサからの位置検出値をフィードバック値として用い、位置指令値との間の偏差に基づいて位置制御を行う制御装置により個別に制御可能にされている。特に、図6に示された移動体4、5を個別に位置制御可能であるということは、制御装置はビーム6のヨー軸回転制御が可能であることを意味する。ヨー軸回転制御というのは、ビーム6をその中心軸(X軸あるいは定盤1の上面に鉛直なZ軸方向の中心軸)に関して微小角度だけ回転可能とするための制御である。以下ではこの中心軸をヨー中心軸、これを中心とする回転をヨー回転と呼ぶ。2つのリニアスケール間の距離は、全長にわたって一定であるものとする。

#### 【0021】

以下では、一方のリニアモータをY1リニアモータ、そこに設けられているリニアスケールをY1スケール、他方のリニアモータをY2リニアモータ、そこに設けられているリニアスケールをY2スケールと呼ぶ。

#### 【0022】

また、図6に示されたガイドレール2、3の一端側寄りにはそれぞれ、移動体4、5の原点位置を設定、検出するための原点センサ(図6にOS1、OS2で示す)が設けられる。原点センサOS1、OS2は、移動体4、5の一部がそこに到達したことを検出する

ものであり、後述されるように光学式、磁気式等のセンサが用いられる。後で明らかになるように、磁気式センサは、光学式センサに比べてより高い検出精度が得られる。なお、光学式センサの場合、原点センサOS1、OS2における光路を遮断するための遮断部材が移動体4、5のそれぞれに設けられる。図6に遮断部材をSS1、SS2で示す。磁気式センサの場合も被検出部材を磁気的に検出することを除けば、配置関係は同じと考えて良い。つまり、SS1、SS2として被検出部材が設置される。

#### 【0023】

前述した本発明の要旨である直交度を維持するための制御動作について図1～図3を参照して説明する。

#### 【0024】

図1は、本発明が適用されたステージ装置を出荷する前に行われる、直交度を合わせるための作業を説明するための図である。つまり、ステージ装置の出荷前に、初期状態のデータを取得するための作業が実行される。勿論、この作業はステージ装置に備えられた制御装置を介して実行される。

#### 【0025】

図1において、Y1リニアモータ側の移動体の位置がY1スケールで検出され、Y2リニアモータ側の移動体の位置がY2スケールで検出される。この場合、ビーム6はそのヨー中心軸の位置がY軸並進座標で表され、その値はY1スケールによる座標データy1とY2スケールによる座標データy2との平均値 $(y1 + y2) / 2$ である。

#### 【0026】

(1) 直交度が合っている状態、すなわち直角原器を用いてガイドレール2、3に対してビーム6を機械的に直交させることで組立て精度が確保されている状態でのデータ取得

##### 1-a. 準備

ステージ装置が素のまま（ビーム6を機械的に直交させる前の状態）の精度でY1リニアモータ、Y2リニアモータを起動させ、ビーム6が原点センサOS1、OS2で検出される位置に到達した時のY1スケール、Y2スケールの原点の座標データy10、y20を取得する。そして、これらの座標データy10、y20の差 $\Delta y0 (= y10 - y20)$ が計算され、パラメータ $\Delta y0$ として制御装置内の記憶装置に保存される。このパラメータ $\Delta y0$ は、大部分が原点センサOS1、OS2の設置誤差、つまり原点センサOS1、OS2を結ぶ線分が必ずしもガイドレール2、3に直交していないことによる誤差成分を含む。従って、この準備作業では、原点位置の幾何学的な位置データが取得されることを意味する。

#### 【0027】

##### 1-b. パラメータ $\Delta y0$ の修正

直角原器を用いて直交度を測定する。求めた直交度に応じて $\Delta y0$ に対して加減すべき値を求め、パラメータ $\Delta y0$ の値を修正する。そして、修正した値を修正パラメータ $\Delta y1$ として決定する。この修正パラメータ $\Delta y1$ は、以降で説明される(3)項において直交度を合わせ込む際の基準値（目標値）となる。この時、直交度は直角原器と計測精度の誤差を考慮して、 $[(\text{直角原器と計測精度の誤差}) \pm 0.2 \text{度}]$ の精度に入るようにされている。ここで、直交度の精度評価は、Y1スケールとY2スケール間の距離が一定であるので、角度で行うものとする。上記パラメータ $\Delta y1$ は、以後、初期値データとして使用される。

#### 【0028】

以降の作業はステージ装置の設置現場で実際の使用状態で行われ、以下に説明するヨー軸回転制御動作は制御装置により実行される。このために、制御装置には、ヨー軸回転制御動作のプログラムがあらかじめ格納されている。

#### 【0029】

##### (2) メカリセット時のデータ取得

ステージ装置の連続運転後、メカリセット（起動）を行う際、図2に示すように、発熱等に起因して直交度が変化した状態で仮に制御を立ち上げる。前述同様、Y1リニアモータ

タ、Y2リニアモータを起動させ、ビーム6が原点センサOS1、OS2で検出される位置に到達した時のY1スケール、Y2スケールの原点の座標データ $y_{13}$ 、 $y_{23}$ を取得する。そして、これらの座標データ $y_{13}$ 、 $y_{23}$ の差 $\Delta y_3 (= y_{13} - y_{23})$ が計算される。

#### 【0030】

(3) ヨー軸回転制御による直交度の合わせ込み

ヨー軸回転制御により直交度を合わせ込むために必要な値は、上記(1)項の1-bで決定された修正パラメータ $\Delta y_1$ が合わせるべき基準値(目標値)である。

#### 【0031】

つまり、図3を参照して、差 $(\Delta y_1 - \Delta y_3)$ は、直交度が合っている状態からの回転方向(ヨー軸回転方向)のずれであるので、差 $(\Delta y_1 - \Delta y_3)$ の値分だけヨー軸を中心にビーム6を回転させる。勿論、回転方向は直交度のずれを修正する方向である。なお、本形態では、ヨー軸回転制御における回転角度の許容限界値を11秒としている。これは、ビーム6を11秒だけ回転させる時、必要な推力がリニアモータの定格推力の10%となることを想定した値である。

#### 【0032】

(4) 確認作業

再度、上記(2)の工程を実行し、メカリセット(起動)後の原点の差 $\Delta y_4$ を求め、基準値(目標値)からのずれ $(\Delta y_1 - \Delta y_4)$ の値が許容値( $\pm 0.5$ 秒)以下であることを確認する。つまり、 $(\Delta y_1 - \Delta y_4) \leq 0 \pm 0.5$ 秒であることを確認する。これが確認されれば、所定範囲内の直交度に合わせ込まれたことを意味する。なお、 $\Delta y_4 = y_{14} - y_{24}$ であり、 $y_{14}$ 、 $y_{24}$ はそれぞれ、ビーム6が原点センサOS1、OS2で検出される位置に到達した時のY1スケール、Y2スケールの原点の座標データである。

#### 【0033】

万一、 $(\Delta y_1 - \Delta y_4)$ の値が許容値( $\pm 0.5$ 秒)を上回る場合には、上記(3)、(4)の工程を繰り返す。

#### 【0034】

本形態では特に、ステージ装置の電源をオフにするとビーム6が自動的に所定位置(例えば、ガイドレールの中央部)に戻るようになされており、上記メカリセット時には、この既知の所定位置から原点センサOS1、OS2で検出される位置まで戻る原点サーチ動作が開始される。そして、原点センサOS1、OS2で検出される位置から所定距離手前の位置まではビーム6を高速で移動させ、以後、原点センサOS1、OS2で検出される位置に到達するまで微速で移動させるようにしている。これにより、原点センサOS1、OS2への到達精度を高め、Y1スケール、Y2スケールから得られる座標データの精度を高めるようにしている。

#### 【0035】

次に、原点センサOS1、OS2に光学式センサ、及びこれより高精度の磁気式センサを用いた場合の直交度の精度について比較説明を行う。

#### 【0036】

原点センサが2つ設置される場合、ヨー原点の精度、つまりビーム6の直交度の精度は、原点センサの測定精度及び2つの原点センサを結ぶ線分がガイド部材に直交していないことによる相対位置のばらつきにより決定される。

#### 【0037】

光学式センサを使用した場合、図4に示すように、その繰り返し位置再現性を $\pm 1 \mu\text{m}$ とし、光学式センサ動作後のリニアスケールによる読取り時間遅れに起因するビーム6の変位量を $\pm 1 \mu\text{m}$ とすると、ヨー原点精度は合計 $\pm 3 \mu\text{m}$ のばらつきを持つこととなる。 $\pm 3 \mu\text{m}$ のばらつきは、ビーム6の延在長を $1080 \text{ mm}$ とすると、角度に変換した場合 $\tan^{-1}(3 \mu\text{m} / 1080 \text{ mm})$ となり、約 $\pm 0.57$ 秒となる。これは、上記した所定範囲内の直交度 $\pm 0.5$ 秒をわずかに上回るものの、ほぼ満足し得る値である。



## 【0038】

一方、磁気式センサを用いた場合、図5に示すように、その繰り返し位置再現性を $\pm 0.1 \mu\text{m}$ とし、磁気式センサ動作後のリニアスケールによる読取り時間遅れに起因するビーム6の変位量を $\pm 1 \mu\text{m}$ とすると、ヨー原点精度は合計 $\pm 1.2 \mu\text{m}$ のばらつきを持つこととなる。 $\pm 1.2 \mu\text{m}$ のばらつきは、ビーム6の延在長を $1080 \text{ mm}$ とすると、角度に変換した場合  $\tan^{-1} (1.2 \mu\text{m} / 1080 \text{ mm})$  となり、約 $\pm 0.23$ 秒となる。これは、上記した所定範囲内の直交度 $\pm 0.5$ 秒を大きく下回っている。

## 【0039】

次に、定盤1上の温度が変化した場合にヨー原点の精度に与える影響について説明する。光学式センサについて言えば、温度が $25^\circ\text{C}$ から $55^\circ\text{C}$ に変化した場合、つまり $30^\circ\text{C}$ の温度上昇により検出位置が $20 \mu\text{m}$ 変化するものが提供されている。この場合、 $0.67 \mu\text{m} / 1^\circ\text{C}$ である。しかしながら、2つの光学式センサの温度変化が同じである場合、上記の変化は無視できる。仮に、2つの光学式センサの温度変化に $1^\circ\text{C}$ の差があった場合には、 $\tan^{-1} (0.67 \mu\text{m} / 1080 \text{ mm})$  となり、約 $\pm 0.12$ 秒となる。一方、磁気式センサについて言えば、温度ドリフトに対して $0.1 \mu\text{m} / 1^\circ\text{C}$ のものが提供されている。仮に、このような磁気式センサを用いた場合には、 $\tan^{-1} (0.1 \mu\text{m} / 1080 \text{ mm})$  となり、約 $\pm 0.02$ 秒となる。

## 【0040】

なお、図6では、原点センサOS1、OS2と遮断部材あるいは被検出部材とを、ガイド部材2、3の内側面よりやや離れた位置に設置するようにしているが、これらの配置位置は、できるだけ外側寄りであることが望ましい。これは、遮断部材あるいは被検出部材の設置箇所からビーム6の先端までの長さの大きい方が角度に対する分解能、言い換えればビーム6の変形量に関する分解能が高くなるからである。

## 【0041】

以上、本発明の実施の形態を、2つの移動体がそれぞれ一軸方向に延びる2つのガイド部材で案内される構成のステージ装置に適用して説明したが、本発明はこのようなステージ装置に限定されない。例えば、定盤上において2つの移動体をそれぞれ一軸方向にスライド可能とするリニアモータによる2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の一方のみが一軸方向に延びるガイド部材で案内され、これら2つの移動体の間にガイド部材に直交するように架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置にも適用可能である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0042】

本発明によるステージ装置は、被加工部材を搭載したテーブルを少なくともX軸、Y軸方向、場合によっては更にZ軸方向にも駆動可能としたステージ装置全般に適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0043】

【図1】本発明において実行される、直交度を合わせるための作業を説明するための図である。

【図2】本発明においてステージ装置の連続運転後、メカリセットを行う際に実行される作業を説明するための図である。

【図3】本発明において図2の作業に続いて実行される作業を説明するための図である。

【図4】本発明において使用される原点センサに光学式センサを用いた場合の直交度の精度について説明するための図である。

【図5】本発明において使用される原点センサに磁気式センサを用いた場合の直交度の精度について説明するための図である。

【図6】本発明が適用され得るステージ装置の一例を説明するための図である。

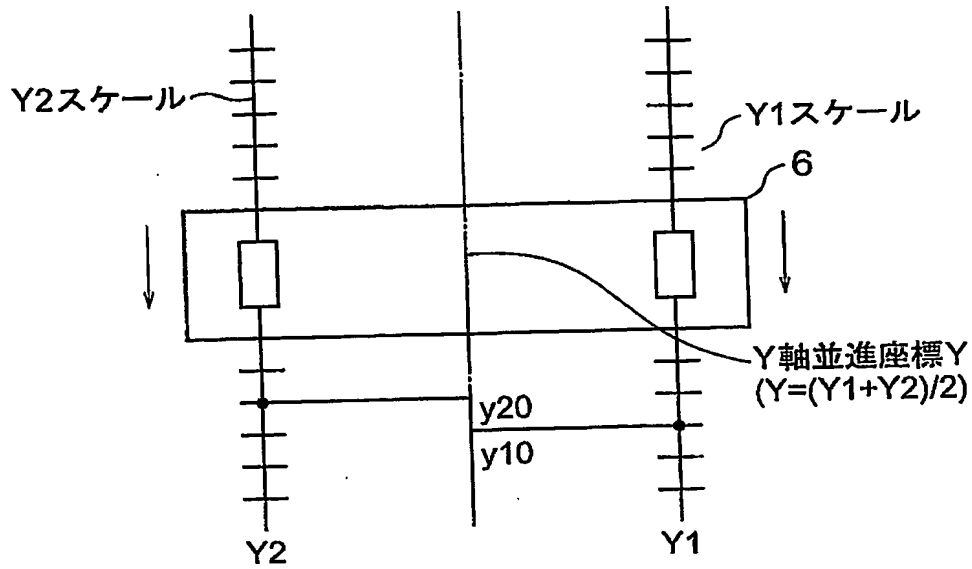
## 【符号の説明】

【0044】

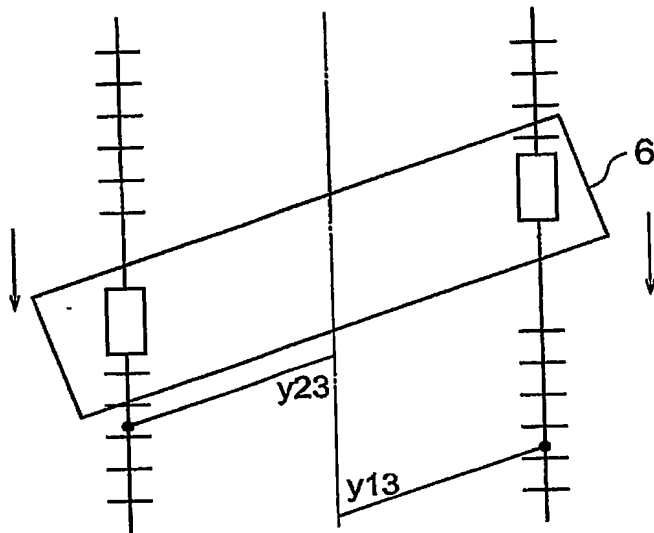
- 1 定盤
- 2、3 ガイドレール
- 4、5、14 移動体
- 6 ビーム
- 12、13、14a～14c、15 静圧軸受
- OS1、OS2 原点センサ
- SS1、SS2 遮断部材あるいは被検出部材

【書類名】 図面

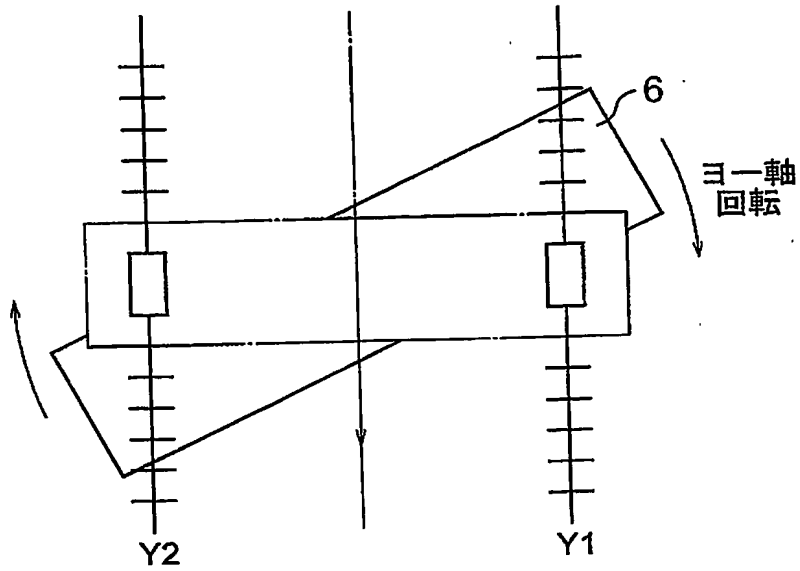
【図 1】



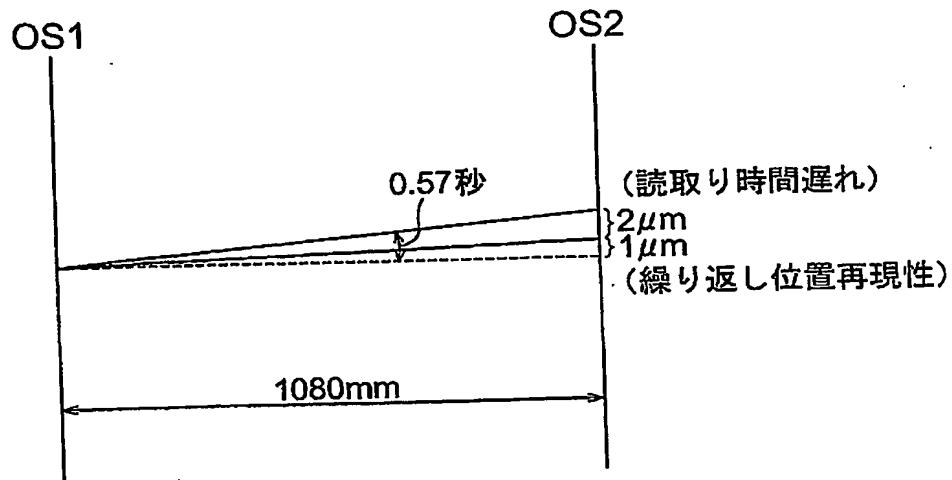
【図 2】



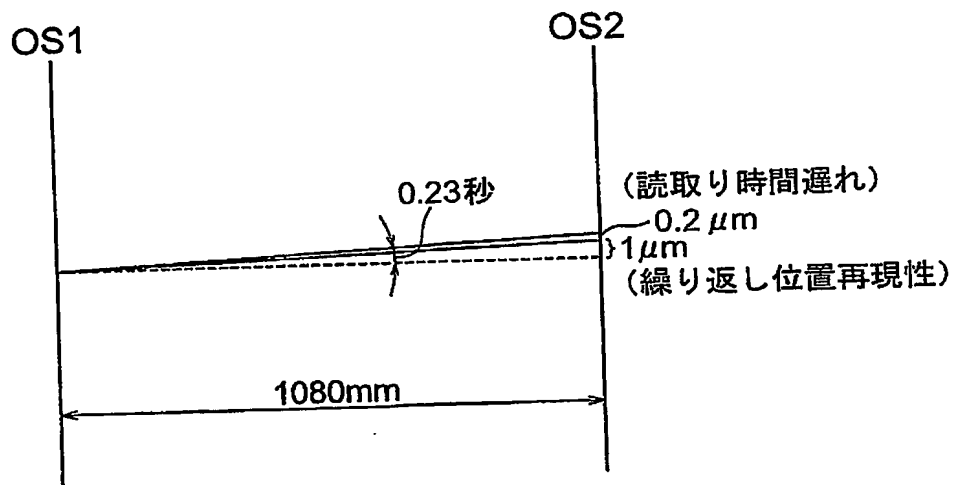
【図 3】



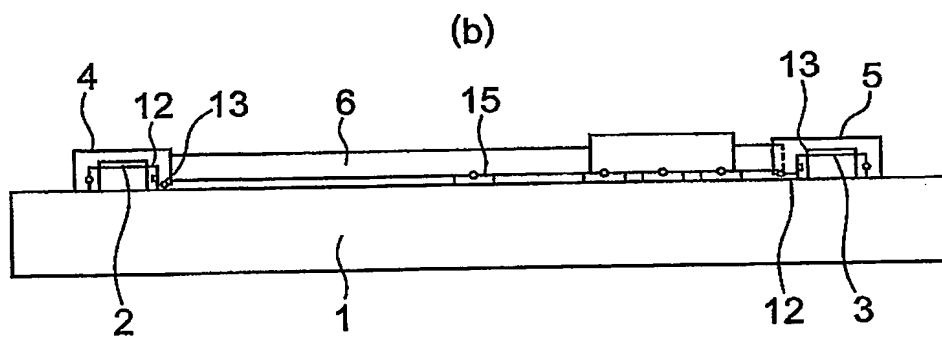
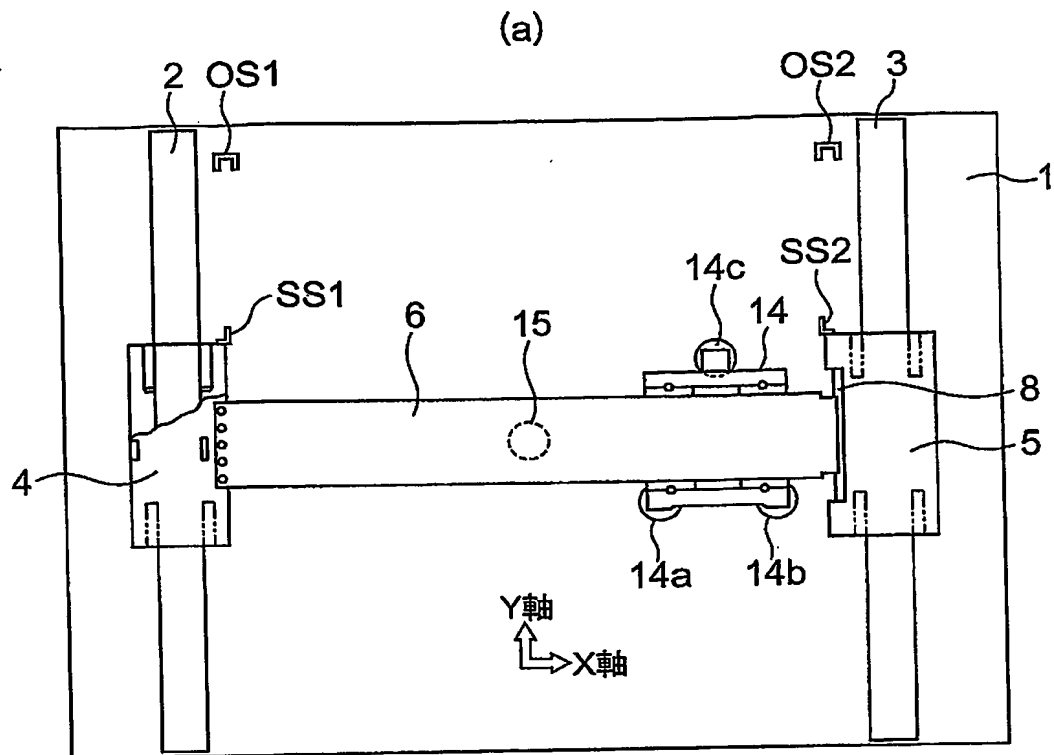
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 連続運転を行った場合でもガイドレールに対するビームの直交度を設定された所定範囲内に維持できる機能を備えたステージ装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、定盤上に、2つの移動体をそれぞれ一軸方向にスライド可能とするリニアモータによる2つの駆動源が備えられ、2つの移動体の少なくとも一方は一軸方向に延びるガイド部材で案内され、これら2つの移動体の間にガイド部材に直交するように架け渡されて2つの移動体と共に移動可能にされたビームを備えたステージ装置に適用される。本ステージ装置は更に、2つの移動体のそれぞれの位置を検出するための2つの位置センサと、2つの移動体のそれぞれの原点位置を規定するための2つの原点センサと、2つの駆動源を制御して2つの移動体の位置制御を行うための制御装置とを備え、本制御装置は、2つの駆動源を個別に制御してビーム体を定盤に垂直なヨー回転軸に関して回転させるヨー軸回転制御機能をも有していることにより、ステージ装置の起動時にビーム体の直交度が変化した場合においてもビーム体はガイド部材に対して所定範囲内の直交度を維持するようにされている。

【選択図】 図6

特願 2 0 0 3 - 3 6 3 5 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 0 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 8 月 1 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号

氏 名 住友重機械工業株式会社